□29□ □□□□□□□□□□□□□□□□□□□□

1□□□□□ $f(x)=\frac{1-x^2}{e^x}$ $(e$ □□□□□□□□□□

□1□□□□ $f(x)$ □□□ x_0 □□□□□ $y=f(x)$ □ $x=x_0$ □□□□□□□

□2□□□□ $f(x)=m(m>0)$ □□□□□□ x_1 □ x_2 □□□□ $|x_1-x_2|<2-m(1+\frac{1}{2e})$ □

□□□□□□1□□ $f(x)=\frac{1-x^2}{e^x}=0$ □□ $x=\pm1$ □

$\therefore$ □□□□□ $x_0=\pm1$ □ $f'(x)=\frac{x^2-2x-1}{e^x}$ □ $f'(-1)=2e$ □ $f(-1)=0$ □

□□ $y=f(x)$ □ $x=-1$ □□□□□□□ $y=2e(x+1)$ □ $f'(1)=-\frac{2}{e}$ □ f □1□ $=0$ □

$\therefore$ □□ $y=f(x)$ □ $x=1$ □□□□□□□ $y=-\frac{2}{e}(x-1)$ □

□2□□□□ $f'(x)=\frac{x^2-2x-1}{e^x}$ □

□ $x\in(-\infty,1-\sqrt{2})\cup(1+\sqrt{2},+\infty)$ □□ $f'(x)>0$ □□ $x\in(1-\sqrt{2},1+\sqrt{2})$ □□ $f'(x)<0$ □

$\therefore$ $f(x)$ □□□□□□□□ $(-\infty,1-\sqrt{2}),(1+\sqrt{2},+\infty)$ □□□□□□□□ $(1-\sqrt{2},1+\sqrt{2})$ □

□□1□□□ $x<-1$ □ $x>1$ □□ $f(x)<0$ □□ $-1<x<1$ □□ $f(x)>0$ □

□□□□□□ $x\in(-1,1)$ □□ $2e(x+1)>f(x)$ □

□ $x\in(-1,1)$ □□ $2e(x+1)>f(x)\Leftrightarrow 2e(x+1)+\frac{x^2-1}{e^x}>0\Leftrightarrow e^{x+1}+\frac{x-1}{2}>0$ □

□□□ $g(x)=e^{x+1}+\frac{x-1}{2}$ □ $x\in[-1$ □ $1]$ □□□□□□

□ $g(-1)=0$ □

$\therefore g(x) > g(-1) = 0$□ $\forall x \in (-1,1)$ □□□□

$\therefore$□ $x \in (-1,1)$ □□ $2e(x+1) > f(x)$□

□ $\begin{cases} y = 2e(x+1) \\ y = m \end{cases}$ □ $x = \dfrac{m}{2e} - 1$ □□ $x_1' = \dfrac{m}{2e} - 1$ □

□□□ $x_1 < x_2$ □□ $-1 < x_1 < 1 - \sqrt{2} < x_2 < 1$□

$\therefore |x_1 - x_2| < |x_1' - x_2| = x_2 - x_1' = x_2 - (\dfrac{m}{2e} - 1)$ □

□□ $|x_1 - x_2| < 2 - m(1 + \dfrac{1}{2e})$ □□□□ $x_2 - (\dfrac{m}{2e} - 1) \leqslant 2 - m(1 + \dfrac{1}{2e})$ □□□ $x_2 \leqslant 1 - m$□

□ $m = \dfrac{1 - x_2^2}{e^{x_2}}$ □

$\therefore$□□□ $x_2 \leqslant 1 - \dfrac{1 - x_2^2}{e^{x_2}}$ □□ $(x_2 - 1)(e^{x_2} - (x_2 + 1)) \leqslant 0$□

$\because$ $x_2 \in (1 - \sqrt{2}, 1)$ □□□ $e^{x_2} - (x_2 + 1) \geqslant 0$□

□ $\varphi(x) = e^x - (x+1)$ □ $\varphi'(x) = e^x - 1$□

□ $x \in (1 - \sqrt{2}, 0)$ □□ $\varphi'(x) < 0$□ $\varphi(x)$ □□□□□□□□

□ $x \in (0,1)$ □□ $\varphi'(x) > 0$□ $\varphi(x)$ □□□□□□□□

$\therefore \varphi(x) \geqslant \varphi(0) = 0$□

$\therefore e^{x_2} - (x_2 + 1) \geqslant 0$□

$\therefore |x_1 - x_2| < 2 - m(1 + \dfrac{1}{2e})$ □

2□□□□ $f(x) = (e - x)\ln x(e$ □□□□□□□□□□

□1□□□□ $f(x)$ □□□□□□□□ $y=f(x)$ □□□□□□□□□□□

□2□□□□ $f(x)=m(m\neq 0)$ □□□□□□ x_1 □ x_2 □□□□ $|x_1-x_2|<e-1-\frac{em}{e-1}$ □

□□□□□□1□□ $f(x)=(e-x)lnx=0$ □□ $x=1$ □□ $x=e$ □□□ $f(x)$ □□□□1□ e □

□□ $f'(x)=\frac{e}{x}-lnx-1$ □□□ f' □1□ $=e-1$ □ f' □e□ $=-1$ □

□□ f' □1□ $=f$ □e□ $=0$ □□□□□□ $y=f(x)$ □ $x=1$ □□□□□□□ $y=(e-1)(x-1)$ □□ $x=e$ □□□□□□□ $y=-x+e$..4 □

□2□□□□□□ $f'(x)=\frac{e}{x}-lnx-1$ □□□ $f''(x)=-\frac{1}{x}-\frac{e}{x^2}<0$ □□□ $f'(x)=\frac{e}{x}-lnx-1$ □□□□□□ $g(x)=(e-1)(x-1)$ □

$h(x)=-x+e$ □

□□□ $f(x)\leq g(x)$ □□ $(e-x)lnx\leq(e-1)(x-1)$ □

□ $m(x)=(e-1)(x-1)-(e-x)lnx$ □□ $m'(x)=lnx-\frac{e}{x}+e$ □ $m''(x)=\frac{1}{x}+\frac{e}{x^2}>0$ □

□□ $m'(x)$ □□□□□□ $m'(1)=0$ □□ $m(x)$ □ $(0,1)$ □□□□□□ $(1,+\infty)$ □□□□□

□□ $m(x)\geq m(1)=0$ □□ $(e-x)lnx\leq(e-1)(x-1)$ □

□□□□ $f(x)\leq h(x)$ □□ $(e-x)lnx\leq -x+e$ □

□□□ $g(x_3)=f(x_1)=f(x_2)=h(x_4)=m$ □

□□ $g(x_1)>f(x_1)=m=g(x_3)$ □□ $g(x)=(e-1)(x-1)$ □□□□□□□ $x_1>x_3$ □

□ $g(x_3)=)=(e-1)(x_3-1)=m$ □□ $x_3=\frac{m}{e-1}+1$ □

□□□ $x_4>x_2$ □ $x_4=e-m$ □

□□ $\frac{m}{e-1}+1=x_3<x_1<x_2<x_4=e-m$ □

□□□ $|x_1 - x_2| < e - m - (\frac{m}{e-1} + 1) = e - 1 - \frac{em}{e-1}$ □

□□□ $|x_1 - x_2| < e - 1 - \frac{em}{e-1} \cdots 12$ □

3□□□□□ $f(x) = (x^2 - 1)e^x (e$ □□□□□□□□□□

□1□□□□ $y = f(x)$ □□ $(0$ □ $f(0))$ □□□□□□□

□2□□□□ $f(x) = m(m < 0)$ □□□□□□□□□ x_1 □ x_2 □□□□ $|x_1 - x_2| < 2 + m$ □

□□□□□□□1□ $f'(x) = (x^2 + 2x - 1)e^x$ □ $f(0) = -1$ □ $f'(0) = -1$ □

□□□□ $y = f(x)$ □ $(0$ □ $f(0))$ □□□□□□□ $y = -x - 1$ □

□2□□□□□ $f(x) < 0$ □□ $-1 < x < 1$ □

□□ $f(x) = m(m < 0)$ □□□□□□□□□ x_1 □ x_2 □

□□ $f(-1 + \sqrt{2}) < m < 0$ □

□□□ $-1 < x_1 < -1 + \sqrt{2} < x_2 < 1$ □

□ $g(x) = f(x) + x + 1 = (x^2 - 1)e^x + x + 1 = (x + 1)[(x - 1)e^x + 1]$ □

□ $h(x) = (x - 1)e^x + 1$ □

□□□□□ $x \in (-1, 1)$ □ $h(x) \geqslant 0$ □

□□ $g(x) = (x + 1)h(x) \geqslant 0$ □□ $f(x) \geqslant -x - 1$ □

□□ $m = f(x_1) \geqslant -x_1 - 1$ □

□□ $-x_1 \leqslant m + 1$ □

□□ $|x_1 - x_2| = x_2 - x_1 < 1 + (m + 1) = m + 2$ □

4□□□□□ $f(x)=(x+b)(e^x-a)(b>0)$ □□ $(-1$ □ $f(-1))$ □□□□□□ $(e-1)x+ey+e-1=0$ □

□1□□ a □ b □

□2□□□□ $y=f(x)$ □ x □□□□□□□□ P □□□□□ P □□□□□□□ $y=h(x)$ □□□□□□□□□□□ x □□□ $f(x)\geq h(x)$ □

□3□□□ x □□□ $f(x)=m(m>0)$ □□□□□□ x_1 □ x_2 □□ $x_1<x_2$ □□□□ $x_2-x_1\leq 1+\frac{m(1-2e)}{1-e}$ □

□□□□□□1□□ $x=-1$ □□□□□□ $(e-1)x+ey+e-1=0$ □□□ $y=0$ □

□□ $f(-1)=0$ □□ $f(-1)=(b-1)(\frac{1}{e}-a)=0$ □

□ $f'(x)=e^x(x+b+1)-a$ □

□□ $f'(-1)=\frac{b}{e}-a=-\frac{e-1}{e}=-1+\frac{1}{e}$ □

□ $a=\frac{1}{e}$ □□ $b=2-e<0$ □□ $b>0$ □□□

□ $a=b=1$ □

□2□□□□□□1□□□ $f(x)=(x+1)(e^x-1)$ □

□ $f(x)=0$ □□ $x=-1$ □ $x=0$ □

□□□ $y=f(x)$ □ x □□□□□□□□ P □ $(-1,0)$ □

□□□□ $P(-1,0)$ □□□□□□□ $y=h(x)$ □

□ $h(x)=f'(-1)(x+1)$ □

□ $F(x)=f(x)-h(x)$ □

□ $F(x)=f(x)-f'(-1)(x+1)$ □

□□ $F'(x)=f'(x)-f'(-1)=e^x(x+2)-\frac{1}{e}$ □ $F'(-1)=0$ □

□ $x<-1$ □□

□$x\in(-\infty$□$-2]$□$F(x)<0$□

□$x\in(-2,-1)$□$F'(x)=e^x(x+3)>0$□$F(x)$□$x\in(-2,-1)$□□□□□$F(x)<F(-1)=0$□

□$F(x)<0$□$F(x)$□$(-\infty,-1)$□□□□□

□$x>-1$□□

□$F'(x)=e^x(x+3)>0$□$F(x)$□$x\in(-1,+\infty)$□□□□□$F(x)>F(-1)=0$□$F(x)$□$(-1,+\infty)$□□□□□

□□$F(x)\geqslant F(-1)=0$□□$f(x)\geqslant h(x)$□□□

□3□□□□$h(x)=(\frac{1}{e}-1)(x+1)$□□$h(x)=m$□□□$x_1'$□

□$x_1'=-1+\frac{me}{1-e}$□

□$h(x)$□□□□□$m=h(x_1')=f(x_1)\geqslant h(x_1)$□

□□$x_1\leqslant x_1'$□

□□□$y=f(x)$□□$(0,0)$□□□□□□□$y=t(x)$□□$t(x)=x$□

□$T(x)=f(x)-t(x)=(x+1)(e^x-1)-x$□

$T(x)=(x+2)e^x-2$□

□$x\leqslant-2$□□$T'(x)=(x+2)e^x-2\leqslant-2<0$□

□$x>-2$□□$T'(x)=(x+3)e^x>0$□

□□□$T'(x)$□$(-2,+\infty)$□□□□□

□$T'(0)=0$□

□□□$x\in(-\infty,0)$□□$T'(x)<0$□□$x\in(0,+\infty)$□□$T'(x)>0$□

□□□□ $T(x)$ □□□ $(-\infty, 0)$ □□□□□□□□□ $(0, +\infty)$ □□□□□□

□□ $T(x) \geq T(0) = 0$ □

□ $f(x) \geq t(x)$ □

□ $t(x) = m$ □□□ x_2' □

□ $x_2' = m$ □

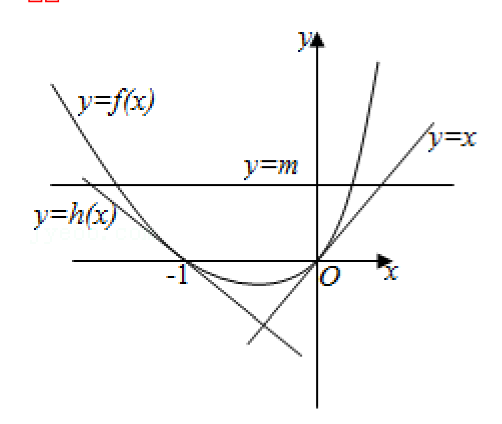
□□□ $t(x)$ □□□□□

□ $m = t(x_2') = f(x_2) \geq t(x_2)$ □

□ $x_2' \geq x_2$ □

□ $x_1 \leq x_1'$ □

□□ $x_2 - x_1 \leq x_2' - x_1' = m - (-1 + \frac{me}{1-e}) = 1 + \frac{m(1-2e)}{1-e}$ □



5□□□□□ $f(x) = (x^2 - x)e^x$

□1□□□□ $y = f(x)$ □□□□□□□□□□

□2□□ $f(x) - ax + e \geq 0$ □□□□□□□ a □□□□□□

□3□□□□ $f(x)=m(m\in R)$ □□□□□□□ x_1 □ x_2 □□□□ $|x_1 - x_2| < \frac{m}{e} + m + 1$ □

□□□□□□□1□ $f'(x)=(x^2+x-1)e^x$ □ $f'(0)=-1$ □ $f(0)=0$ □

□□□ $y=f(x)$ □□□□□□□□□□ $x+y=0$ □

□2□①□ $x=0$ □□ $a\in R$ □

②□ $x>0$ □□□□□□□ $a \leq (x-1)e^x + \frac{e}{x}$ □□□□

□ $g(x)=(x-1)e^x+\frac{e}{x}$ □□ $g'(x)=xe^x-\frac{e}{x^2}$ □

□ $g'(x)=xe^x-\frac{e}{x^2}$ □ $(0,+\infty)$ □□□□□□□ g' □1□ $=0$

$\therefore g(x)$ □ $(0,1)$ □□□□ $(1,+\infty)$ □□□

$\therefore g(x)$ □ $(0,+\infty)$ □□□□□ g □1□ $=e$ □

$\therefore a \leq e$

③□ $x<0$ □□□□□□□ $a \geq (x-1)e^x + \frac{e}{x}$ □□□□

□ $h(x)=(x-1)e^x+\frac{e}{x}$ □□ $h'(x)=xe^x-\frac{e}{x^2}<0$ □

□ $h(x)=$ □ $(0,+\infty)$ □□□□□□□ $x\to-\infty$ □□ $h(x)\to 0$ □

$\therefore a \geq 0$ □

□□□□□ $0 \leq a \leq e$ □

□3□□□2□□ $a=e$ □□ $(x^2-x)e^x > ex-e$ □

□ □□ $y=f(x)$ □□□□□□□□□□ $x+y=0$

□ $\varphi(x)=(x^2-x)e^x+x$ □ $(x>0)$

$\varphi'(x)=(x^2+x-1)ex+1$ □ $\varphi''(x)=(x^2+3x)e^x$ □

□$\varphi''(x)=0$□□□$x=-3$□□$x=0$□

$\therefore \varphi'(x)$□$(-\infty,-3)$□$(0,+\infty)$□□□□$(-3,0)$□□□

$\varphi'(0)=0$□$\therefore x>0$□□$\varphi'(x)>0$□$\varphi(x)$□□□□$\varphi(0)=0$□

$\therefore$□$x>0$□□$\varphi(x)>0$□

□$y=m$□□□□$y=-x$□$y=e(x-1)$□□□□□□□x_3□x_4□

$x_3=-m$□$x_4=\frac{m}{e}+1$□

□$x_3<x_1<x_2<x_4$□$\therefore |x_1-x_2|<|x_3-x_4|=\frac{m}{e}+m+1$□□□□□

6□□□□$f(x)=(x-1)ln(x+1)$□□□$y=f(x)$□□$(1,0)$□□□□□□□$y=kx+b(k,b\in R)$□

□1□□k□b□□□

□2□□□□$f(x)\geqslant kx+b$□

□3□□□□$g(x)=f(x)+m(m\in R)$□□□□□x_1□x_2□□□$|x_2-x_1|\leqslant 1-m-\frac{m}{ln2}$□

□□□□1□□□□□$f(x)$□□□□□$(-1,+\infty)$□

$f'(x)=ln(x+1)+\frac{x-1}{x+1}$□

$\therefore f'$□1□$=ln2$□

$\therefore$□□$y=f(x)$□□$(1,0)$□□□□□□□$y=ln2(x-1)$□$y=xln2-ln2$□

$\therefore k=ln2$□$b=-ln2$□

□2□□□□□$F(x)=f(x)-xln2+ln2=(x-1)ln(x+1)-xln2+ln2$□

□$F'(x)=ln(x+1)+\frac{x-1}{x+1}-ln2$□

□ $\varphi(x)=ln(x+1)+\frac{x-1}{x+1}-ln2$ □□ $\varphi'(x)=\frac{1}{x+1}+\frac{2}{(x+1)^2}>0$ □

∴ $F(x)$ □□□□□□ F □1□ $=0$ □

∴□ $x\in(-1,1)$ □□ $F(x)<0$ □□□ $F(x)$ □□□□□

□ $x\in(1,+\infty)$ □□ $F(x)>0$ □□□ $F(x)$ □□□□□

∴ $F(x)_{min}=F$ □1□ $=0$ □

∴ $F(x)..0$ □

∴ $f(x)..xln2-ln2$ □

□3□□□□ $g(x)=f(x)+m(m\in R)$ □□□□□ x_1 □ x_2 □□□ $f(x)=-m$ □□□□□□□ $x_1<x_2$ □

□□□□□□ $y=f(x)$ □ $(1,0)$ □□□□□□□ $y=xln2-ln2$ □

□ $h(x)=xln2-ln2$ □□ $h(x)+m=0$ □ $h(x)=-m$ □□□ x_2' □□ $x_2'=1-\frac{m}{ln2}$ □

□□2□□□ $f(x_2)..h(x_2)$

∴ $h(x_2')=f(x_2)..h(x_2)$ □

□ $h(x)$ □□□□□

∴ $x_2'..x_2$ □

□□□ $y=f(x)$ □ $(0,0)$ □□□□□□□ $y=t(x)$ □

□ $f'(0)=-1$ □

∴ $t(x)=-x$ □

□□□ $t(x)+m=0$ □ $T(x)=-m$ □□□ x_1' □□ $x_1'=m$ □

□ $T(x)=f(x)-t(x)$ □

□□2□□□□□ $T(x)..0$ □□ $f(x)..t(x)$ □

$f(x_1)..h(x_1)$

$\therefore h(x_1')=f(x_1)..h(x_1)$ □

□ $f(x)$ □□□□□

$\therefore x_1'<x_1$ □

$\therefore |x_2-x_1|=x_2-x_1,, x_2'-x_1'=1-m-\frac{m}{ln2}$ □

7□□□□□ $f(x)=(lnx-1)(ax-1)(a>0)$ □□□□ $y=f(x)$ □□ $(e$ □ f □e□ $)$ □□□□□□□ $y=g(x)$ □

□1□□ $g(x)$ □□□□□

□2□□□□□□□□□□□ x □□□ $f(x)..g(x)$ □

□3□□ $a=1$ □□□□ x □□□ $f(x)=m$ □□□□□□□□□ x_1 □ x_2 □□□□ $|x_2-x_1|<m(1+\frac{e}{e-1})+e-1$ □

□□□□□□□1□ □ $f'(x)=alnx-\frac{1}{x}$ □ $\therefore f'$ □e□ $=a-\frac{1}{e}$ □

□ f □e□ $=0$ □ $\therefore g(x)=(a-\frac{1}{e})(x-e)$ □

□2□□□□□ $F(x)=f(x)-g(x)=f(x)-f'$ □e□ $(x-e)$ □

$\therefore F'(x)=f'(x)-f'$ □e□ $=alnx-\frac{1}{x}-a+\frac{1}{e}$ □ $(0,+\infty)$ □□□□□□□ F' □e□ $=0$ □

$\therefore$ □ $0<x<e$ □□ $F'(x)<0$ □ $F(x)$ □□□□□

□ $x>e$ □□ $F'(x)>0$ □ $F(x)$ □□□□□

$\therefore F(x)..F$□e□$=0$□□□□

$\therefore f(x)..g(x)$□□□□

□3□□□□□$a=1$□□$f(x)=(lnx-1)(x-1)$□□$f'(x)=lnx-\frac{1}{x}$□

□□$f'(x)$□□□□□□□□□□□f'□1□$=-1<0$□f'□e□$=1-\frac{1}{e}>0$□

$\therefore$□□$x_0\in(1,e)$□□$f'(x_0)=0$□

$\therefore$□$x\in(0,x_0)$□□$f'(x)<0$□$f(x)$□□□□□

□$x\in(x_0$□$+\infty)$□□$f'(x)>0$□$f(x)$□□□□□

□$f(x)=0$□□□$x=1$□e□

□□1□□2□□□$y=f(x)$□$(e,0)$□□□□□□□$g(x)=(1-\frac{1}{e})(x-e)$□

□$f(x)..g(x)$□□□□□□□□$y=f(x)$□$(1,0)$□□□□□□□$h(x)=-x+1$□

□$H(x)=f(x)-h(x)=(lnx-1)(x-1)-(-x+1)=(x-1)lnx$□

□$x>1$□□$x-1>0$□$lnx>0$□□$0<x<1$□□$x-1<0$□$lnx<0$□

$\therefore H(x)..0$□□□□

□□□$y=f(x)$□□□□□□□□□□□□□□$y=m$□□□□□□□□□□x_1'□x_2'□

□□□$x_1<x_2$□□$x_1>x_1'$□$x_2<x_2'$□

□$g(x)=h(x)=m$□□□$x_2'=\frac{em}{e-1}+e$□$x_1'=1-m$□

$\therefore |x_2-x_1|<|x_2'-x_1'|=m(1+\frac{e}{e-1})+e-1$□□□□

8□□□□□$f(x)=(x+1)(e^x-1)$□

□1□□ $f(x)$ □□ $(-1$ □ $f(-1))$ □□□□□□

□2□□□□ $f(x)=b$ □□□□□□ x_1 □ x_2 □□ $x_1<x_2$ □□□□ $x_2-x_1\leq 1+\frac{b+e+1}{3e-1}+\frac{eb}{e-1}$ □

□□□□□□1□ $f'(x)=(x+2)e^x-1$ □□ $f(-1)=\frac{1}{e}-1,\ f'(-1)=0$ □

□□□□□□□□□□□ $y=\frac{1-e}{e}(x+1)$ □

□2□□□□□□1□□ $f(x)$ □□ $(-1$ □ $f(-1))$ □□□□□□ $y=\frac{1-e}{e}(x+1)$ □

□ $S(x)=\frac{1-e}{e}(x+1)$ □□□□□ $F(x)=f(x)-\frac{1-e}{e}(x+1)=(x+1)(e^x-\frac{1}{e})$ □□ $F'(x)=(x+2)e^x-\frac{1}{e},F''(x)=(x+3)e^x$ □

$\therefore F'(x)$ □ $(-\infty,-3)$ □□□□□□□ $(-3,+\infty)$ □□□□□□

□ $F'(-3)=-\frac{1}{e^3}-\frac{1}{e}<0,\lim_{x\to-\infty}F'(x)=-\frac{1}{e},F'(-1)=0$ □

$\therefore F(x)$ □ $(-\infty,-1)$ □□□□□□□ $(-1,+\infty)$ □□□□□□

$\therefore F(x)\geq F(-1)=0$ □□ $f(x)\geq S(x)=\frac{1-e}{e}(x+1)$ □□□□□ $x=-1$ □□□□□

□ □□ $\frac{1-e}{e}(x+1)=b$ □□ $x_1'=\frac{eb}{1-e}-1$ □

□ $b=S(x_1')=f(x_1)\geq S(x_1)$ □

□ $S(x)$ □ R □□□□□□□□ $x_1'\leq x_1$ □

□□□□□ $f(x)$ □□ $(1,2e-2)$ □□□□□□□ $y=(3e-1)x-e-1$ □

□ $t(x)=(3e-1)x-e-1$ □ □ □ □ □ $G(x)=f(x)-t(x)=(x+1)(e^x-1)-(3e-1)x+e+1=(x+1)e^x-3ex+e$ □ □

$G'(x)=(x+2)e^x-3e$ □ $G''(x)=(x+3)e^x$ □

$\therefore G'(x)$ □ $(-\infty,-3)$ □□□□□□□ $(-3,+\infty)$ □□□□□□

□ $G(-3)=-\frac{1}{e^3}-3e<0, \lim_{x\to-\infty}G(x)=-3e, G(1)=0$ □

$\therefore G(x)$ □ $(-\infty,1)$ □□□□□□□ $(1,+\infty)$ □□□□□□

$\therefore G(x)\geq G$□1□$=0$□□ $f(x)\geq t(x)=(3e-1)x-e-1$ □□□□□ $x=-1$ □□□□□

□ □□ $t(x)=(3e-1)x-e-1=b$□□□ $x_2'=\frac{e+1+b}{3e-1}$ □□ $b=t(x_2')=f(x_2)\geq t(x_2)$ □ $t(x)$ □ R□□□□□□

$\therefore x_2\leq x_2'$ □

$\therefore x_2-x_1\leq x_2'-x_1'=1+\frac{b+e+1}{3e-1}+\frac{eb}{e-1}$ □□□□□

9□□□□ $f(x)=(x+1)(e^x-1)$ □

□1□□ $f(x)$ □□ $(-1$ □ $f(-1))$ □□□□□□□

□2□□□ $f(x)\geq ax$ □ R□□□□□ a □□□

□3□□□□ $f(x)=b$□□□□□ x_1 □ x_2 □□ $x_1<x_2$ □□□□ $x_2-x_1\leq b+1+\frac{eb}{e-1}$ □

□□□□□□1□□□ $f(x)=(x+1)(e^x-1)$ □□ $f'(x)=(x+2)e^x-1$ □

□□ $f'(-1)=\frac{1}{e}-1$ □ $f(-1)=0$ □

□□□□ $(-1$ □ $f(-1))$ □□□□□□ $y=\frac{1-e}{e}(x+1)$ □

□2□□ $h(x)=f(x)-ax=(x+1)e^x-(x+1)-ax$ □

□ $h'(x)=(x+2)e^x-1-a$ □

□ $m(x)=(x+2)e^x$ □□ $m'(x)=(x+3)e^x$ □

□□ $m(x)=(x+2)e^x$ □ $(-\infty,-3)$ □□□□□ $m(x)<0$ □ $m(x)$ □ $(-3,+\infty)$ □□□□□

□ $m(0)=2$ □□ $h'(0)=1-a$ □ $h(0)=0$ □

□ $h(x)$ □□□ $x=0$ □□□□□□□

□ $a=1$□□□ $h'(x)=(x+2)e^x-2$□□ $(-\infty,0)$ □ $h'(x)<0$□□ $h(x)$ □□□□□

□ $(0,+\infty)$ □ $h'(x)>0$□□ $h(x)$ □□□□□

□ $h(x)\geq h(0)=0$□□□□□□

□ $a>1$□ $m(x)=(x+2)e^x=a+1$□□ x_0 □ $x_0>0$ □

$h(x)$ □ $(0,x_0)$ □□□□□□□ $h(x)\geq h(0)$ □□□

□ $a<1$□ $m(x)=(x+2)e^x=a+1$□□ x_0□ $-3<x_0<0$□

$h(x)$□ $(x_0$□$0)$ □□□□□□□ $h(x)\geq h(0)$ □□□

□□□□□ $a=1$□

□3□□□ $f'(x)=(x+2)e^x-1$ □

□□ $f'(x)$ □ $(-\infty,-3)$ □□□□□ $f'(x)<0$□

$f'(x)$□ $(-3,+\infty)$ □□□□□□ $f'(x)=0$□□□□□

□□□ $f'(-1)=(-1+2)e^{-1}-1<0$□ $f'(0)=(0+2)e^0-1=1>0$□

□ $f'(x)=0$□□□ t□□□ $f'(-1)\cdot f'(0)<0$□□ $t\in(-1,0)$□

□□ $f(x)$ □ $(-\infty,t)$ □□□□□□ $f(x)$ □ $(t,+\infty)$ □□□□□□

□□□□ $f(x)=b$□□□□□□ x_1□ x_2□□ $b>f(t)$□

□□□1□□2□□ $f(x)\geq\frac{1-e}{e}(x+1)$ □ $f(x)\geq x$□ R□□□□□

□ $b=\frac{1-e}{e}(x+1)$ □□□ x_3□□ $x_3\leq x_1$□□ $b=x$□□□ x_4□□ $x_4\geq x_2$□

□ $x_3=\frac{eb}{1-e}-1$ □ $x_4=b$ □□□ $x_2-x_1 \leqslant x_4-x_3=1+b+\frac{eb}{e-1}$ □□□□

10□□□□□ $f(x)=(x+b)(e^x-a)$ □ $(b>0)$ □□ $(-1$ □ $f(-1))$ □□□□□□□ $(e-1)x+ey+e-1=0$ □

□I□□ a □ b □

□II□□□□ $f(x)=m$ □□□□□□ x_1 □ x_2 □□ $x_1<x_2$ □□□□ $x_2-x_1 \leqslant 1+\frac{m(1-2e)}{1-e}$ □

□□□□□□I□□ $(-1$ □ $f(-1))$ □□□□□□□ $(e-1)x+ey+e-1=0$ □□□

$f(-1)=0$ □□ $f(-1)=(-1+b)(e^{-1}-a)=0$ □

□□□ $f(x)=(x+b)(e^x-a)$ □ $(b>0)$ □

□□□□□ $f'(x)=(x+b+1)e^x-a$ □□□ $f'(-1)=\frac{b}{e}-a=-1+\frac{1}{e}$ □

□ $a=\frac{1}{e}$ □□ $b=2-e<0$ □□ $b>0$ □□□

□ $a=b=1$ □

□II□□□□□□I□□□ $f(x)=(x+1)(e^x-1)$ □ $f(0)=0$ □ $f(-1)=0$ □

□ $f(x)$ □ $(-1,0)$ □□□□□□□ $h(x)=k(x+1)$ □

□□ $k=f'(-1)=\frac{1}{e}-1$ □□ $h(x)=(\frac{1}{e}-1)(x+1)$ □

□ $F(x)=f(x)-h(x)$ □

□ $F(x)=(x+1)(e^x-1)-(\frac{1}{e}-1)(x+1)$ □ $F'(x)=(x+2)e^x-\frac{1}{e}$ □

□ $x \leqslant -2$ □□ $F'(x)=(x+2)e^x-\frac{1}{e}<-\frac{1}{e}<0$ □

□ $x>-2$ □□

□ $G(x)=F'(x)=(x+2)e^x-\frac{1}{e}$ □ $G'(x)=(x+3)e^x>0$ □

□□□ $F'(x)$ □ $(-2,+\infty)$ □□□□□□□ $F'(-1)=0$ □

□□□ $x\in(-\infty,-1)$ □□ $F'(x)<0$ □□ $x\in(-1,+\infty)$ □□ $F'(x)>0$ □

□□□□ $F(x)$ □□□ $(-\infty,-1)$ □□□□□□□□□ $(-1,+\infty)$ □□□□□□

□ $F(x)\ldots F(-1)=0$ □

$f(x_1)\ldots h(x_1)$ □

□ $h(x)=m$ □□□ x_1' □□ $x_1'=-1+\frac{me}{1-e}$ □

□□□ $h(x)$ □□□□□□ $h(x_1')=f(x_1)\ldots h(x_1)$ □□ $x_1' ,, x_1$ □

□ $y=f(x)$ □ $(0,0)$ □□□□□□□ $y=t(x)$ □□□ $t(x)=x$ □

□ $T(x)=f(x)-t(x)=(x+1)(e^x-1)-x$ □ $T'(x)=(x+2)e^x-2$ □

□ $x ,, -2$ □□ $T'(x)=(x+2)e^x-2<-2<0$ □

□ $x>-2$ □□

□ $H(x)=T'(x)=(x+2)e^x-2$ □ $H'(x)=(x+3)e^x>0$ □

□□□ $T'(x)$ □ $(-2,+\infty)$ □□□□□□□ $T'(0)=0$ □

□□□ $x\in(-\infty,0)$ □□ $T'(x)<0$ □□ $x\in(0,+\infty)$ □□ $T'(x)>0$ □

□□□□ $T(x)$ □□□ $(-\infty,0)$ □□□□□□□□□ $(0,+\infty)$ □□□□□□

$T(x)\ldots T(0)=0$ □

$f(x_2)\ldots t(x_2)$ □

□ $t(x)=m$ □□□ x_2' □□ $x_2'=m$ □

□□□ $t(x)$ □□□□□□ $t(x_2')=f(x_2)\ldots t(x_2)$ □□ $x_2'\ldots x_2$ □

□ $x_1' \leq x_1$ □

□ $x_2 - x_1 \leq x_2' - x_1' = m - (-1 + \frac{me}{1-e}) = 1 + \frac{m(1-2e)}{1-e}$ □

11□□□□ $f(x) = x\ln x$ □

□1□□□□ $y = f(x)$ □□ $(e^2$ □ $f(e^2))$ □□□□□□□

□2□□□□ x □□□ $f(x) = a$ □□□□□□□□ x_1 □ $x_2(x_1 < x_2)$ □□□□ $x_2 - x_1 < 1 + 2a + e^{-2}$ □

□□□□□□1□ $f'(x) = \ln x + 1$ □□ $f'(e^{-2}) = -1$ □□ $f(e^{-2}) = -2e^{-2}$ □

$\therefore$ □□□□□ $y + 2e^{-2} = -(x - e^{-2})$ □□ $y = -x - e^{-2}$ □

□2□□□□□□□ $f(x) = x\ln x \geq -x - e^{-2}$ □

□ $g(x) = x\ln x + x + e^{-2}(x > 0)$ □□ $g'(x) = \ln x + 2$ □

□□□□ $g(x)$ □ $(0, e^{-2})$ □□□□□ $(e^{-2}$ □ $+\infty)$ □□□□

□ $g(x) \geq g(e^{-2}) = 0$ □□ $f(x) = x\ln x \geq -x - e^{-2}$ □

□□□ $f(x) = x\ln x \geq x - 1$ □□ $h(x) = x\ln x - x + 1(x > 0)$ □□ $h'(x) = \ln x$ □

□□□□ $h(x)$ □ $(0,1)$ □□□□□ $(1, +\infty)$ □□□□

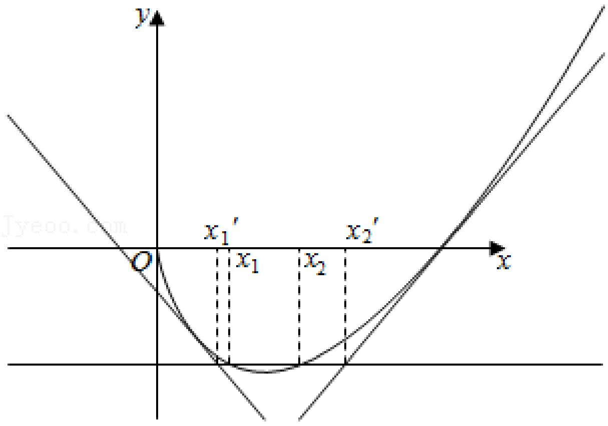
□ $h(x) \geq h$ □1□ $= 0$ □□ $f(x) = x\ln x \geq x - 1$ □

□□□□□□ $y = a$ □□□ $y = -x - e^{-2}$ □ $y = x - 1$ □□□□□□□□□□ x_1' □ x_2' □

由 $a=-x_1'-e^{-2}=f(x_1)\geqslant -x_1-e^{-2}$，得 $x_1'\leqslant x_1$，当且仅当 $a=-e^{-2}$ 时等号成立，

由 $a=x_2'-1=f(x_2)\geqslant x_2-1$，得 $x_2'\geqslant x_2$，当且仅当 $a=0$ 时等号成立，

$\therefore x_2-x_1<x_2'-x_1'=a+1-(-a-e^{-2})=2a+1+e^{-2}$，即得证.



12. 已知函数 $f(x)=2\sin x-x^2+2\pi x-a$.

(Ⅰ) 当 $a=0$ 时，求 $f(x)$ 零点处的切线方程；

(Ⅱ) 若 $f(x)$ 有两个零点 x_1，$x_2(x_1<x_2)$，求证：$\dfrac{1-\pi^2}{\pi}(x_2-x_1-2\pi)\geqslant a$.

【解答】解：(Ⅰ) 当 $a=0$ 时，$f(x)=2\sin x-x^2+2\pi x$，定义域为 R，则 $f'(x)=2\cos x-2x+2\pi$，$f''(x)=-2\sin x-2<0$，

$\therefore y=f'(x)$ 在 R 上为减函数，

$\because f'(0)=2+2\pi>0$，$f'(\pi)=-2\pi<0$，

$\therefore$ 由零点存在性定理可知，$f'(x)$ 在 $x\in(0,\pi)$ 上必存在 x_0，使得 $f'(x_0)=0$，

且当 $x\in(-\infty,x_0)$ 时，$f'(x)>0$，即 $f(x)$ 在 $x\in(-\infty,x_0)$ 上单调递增，

当 $x\in(x_0,+\infty)$ 时，$f'(x)<0$，即 $f(x)$ 在 $x\in(x_0,+\infty)$ 上单调递减，

∴ $f(x)_{max}=f(x_0)$，

故 $f(x)$ 至多有两个零点，

又∵ $f(0)=0$，$f(2\pi)=0$，

故 $x=0$，$x=2\pi$ 是 $f(x)$ 的两个零点，

∴由 $f'(0)=2+2\pi$，$f'(2\pi)=2-2\pi$，易得两切线方程为 $y=(2+2\pi)x$ 或 $y=(2-2\pi)x-4\pi+4\pi^2$；

（Ⅱ）证明：由（Ⅰ）易知，$x_1<x_0<x_2$，

设 $F(x)=(2+2\pi)x-2\sin x+x^2-2\pi x$，$F'(x)=2-2\cos x+2x$，$F''(x)=2\sin x+2\geq 0$，

∴ $y=F'(x)$ 在 R 上为增函数，

∵ $F'(0)=0$，

∴当 $x\in(-\infty,0)$ 时，$F'(x)<0$，即 $F(x)$ 在 $(-\infty,0)$ 上为减函数，

当 $x\in(0,+\infty)$ 时，$F'(x)>0$，即 $F(x)$ 在 $(0,+\infty)$ 上为增函数，

∴ $F(x)\geq F(0)=0$，即 $(2+2\pi)x\geq 2\sin x-x^2+2\pi x$，

设 $y=(2+2\pi)x$ 与 $y=a$ 的交点横坐标为 x_3，则 $(2+2\pi)x_1\geq 2\sin x_1-x_1^2+2\pi x_1=a=(2+2\pi)x_3$，

∵ $y=(2+2\pi)x$ 为增函数，

∴ $x_3=\dfrac{a}{(2+2\pi)}\leq x_1$；

同理设 $G(x)=(2-2\pi)(x-2\pi)-2\sin x+x^2-2\pi x$，则 $G'(x)=2-4\pi-2\cos x+2x$，$G''(x)=2\sin x+2\geq 0$，

$\therefore y=G(x)$□ R□□□□□□

□ $G(2\pi)=0$□

$\therefore$□ $x\in(-\infty,2\pi)$ □□ $G(x)<0$□□ $G(x)$□ $(-\infty,2\pi)$ □□□□□□

□ $x\in(2\pi,+\infty)$ □□ $G(x)>0$□□ $G(x)$□ $(2\pi,+\infty)$ □□□□□□

$\therefore G(x)\geqslant g(2\pi)=0$□□ $(2-2\pi)(x-2\pi)\geqslant 2\sin x-x^2+2\pi x$□

□ $y=(2-2\pi)(x-2\pi)$□ $y=a$□□□□□□□ x_4 □□ $(2-2\pi)(x_2-2\pi)\geqslant 2\sin x_2-x_2^2+2\pi x_2=a=(2-2\pi)(x_4-2\pi)$□

□ $y=(2-2\pi)(x-2\pi)$□□□□□□ $x_4=\dfrac{a}{2-2\pi}+2\pi\geqslant x_2$ □

□ $x_2-x_1\leqslant x_4-x_3=\dfrac{4\pi a}{(2-2\pi)(2+2\pi)}+2\pi=\dfrac{a\pi}{1-\pi^2}+2\pi$ □

$\therefore \dfrac{1-\pi^2}{\pi}(x_2-x_1-2\pi)\geqslant a$ □□□□

13□□□□□ $f(x)=nx-x^n$□ $x\in R$□□□ $n\in N$□ $n\geqslant 2$□

□1□□□ $f(x)$ □□□□□

□2□□□□ $y=f(x)$□ x□□□□□□□□ P□□□□□ P□□□□□□□ $y=g(x)$ □□□□□□□□□□□□□ x□□□ $f(x)\leqslant g(x)$□

□3□□ $n=5$□□□□ x□□□ $f(x)=a(a$□□□□□□□□□□□ x_1□ x_2□□□□ $|x_2-x_1|<2-\dfrac{a}{4}$□

□□□□□□1□□ $f(x)=nx-x^n$ □□□ $f'(x)=n-nx^{n-1}=n(1-x^{n-1})$ □□□ $n\in N$□□ $n\geqslant 2$□

□□□□□□□□□□

① □ n□□□□□□ $f'(x)=0$□□□ $x=1$□□ $x=-1$□

□ x□□□□ $f'(x)$□ $f(x)$ □□□□□□□□□

x	$(-\infty,-1)$	$(-1,1)$	$(1,+\infty)$

$f'(x)$	-	+	-
$f(x)$	□□	□□	□□

□□□ $f(x)$ □ $(-\infty,-1)$ □ $(1,+\infty)$ □□□□□□□ $(-1,1)$ □□□□□

② □ n □□□□□

□ $f'(x)>0$ □□ $x<1$ □□□□ $f(x)$ □□□□□

□ $f'(x)<0$ □□ $x>1$ □□□□ $f(x)$ □□□□□

□□□ $f(x)$ □ $(-\infty,1)$ □□□□□□ $(1,+\infty)$ □□□□□□

□2□□□□□□ P □□□□ $(x_0$ □ $0)$ □□ $x_0=n^{\frac{1}{n-1}}$ □ $f'(x_0)=n-n^2$ □

□□ $y=f(x)$ □□ P □□□□□□□ $y=f'(x_0)(x-x_0)$ □

□ $g(x)=f'(x_0)(x-x_0)$ □

□ $F(x)=f(x)-g(x)$ □□ $F(x)=f(x)-f'(x_0)(x-x_0)$ □

□ $F'(x)=f'(x)-f'(x_0)$ □

□□ $f'(x)=-nx^{n-1}+n$ □ $(0,+\infty)$ □□□□□□□ $F'(x)$ □ $(0,+\infty)$ □□□□□□

□□□ $F'(x_0)=0$ □□□□ $x\in(0,x_0)$ □□ $F'(x)>0$ □□ $x\in(x_0$ □ $+\infty)$ □□ $F'(x)<0$ □

□□ $F(x)$ □ $\in(0,x_0)$ □□□□□□□ $(x_0$ □ $+\infty)$ □□□□□□

□□□□□□□□□□ x □□□ $F(x)_{,,}\ F(x_0)=0$ □

□□□□□□□□□ x □□□ $f(x)_{,,}\ g(x)$ □

□3□□□□□□□ $x_1,,\ x_2$ □

□□2□□ $g(x)=(n-n^2)(x-x_0)$ □□□□ $g(x)=a$ □□□ x_2' □

□□ $x_2'=\frac{a}{n-n^2}+x_0$ □□□II□□ $g(x_2)\geq f(x_2)=a=g(x_2')$ □□□ $x_2\leq x_2'$ □

□□□□□□□ $y=f(x)$ □□□□□□□□□□ $y=h(x)$ □□□ $h(x)=nx$ □

□ $x\in(0,+\infty)$ □ $f(x)-h(x)=-x^n<0$ □

□□□□□□ $x\in(0,+\infty)$ □ $f(x)<h(x)$ □

□□□ $h(x)=a$ □□□ x_1' □□□ $x_1'=\frac{a}{n}$ □

□□ $h(x)=nx$ □ $(-\infty,+\infty)$ □□□□□□

□ $h(x_1')=a=f(x_1)<h(x_1)$ □□□ $x_1'<x_1$ □

□□□□□ $x_2-x_1<x_2'-x_1'=\frac{a}{1-n}+x_0$ □

□□ $n\geq 2$ □□□ $2^{n-1}=(1+1)^{n-1}\geq 1+C_{n-1}^1=1+n-1=n$ □

□□ $2\geq n^{\frac{1}{n-1}}=x_0$ □□ $|x_2-x_1|<2+\frac{a}{1-n}$ □

□□□ $n=5$ □□□□ $|x_2-x_1|<2-\frac{a}{4}$ □

14□□□□□ $f(x)=nx-x^n$ □ $x\in R$ □□□ $n\in N$ □□ $n\geq 2$ □

□I□□□ $f(x)$ □□□□□

□II□□□□ $y=f(x)$ □ x □□□□□□□□ P □□□□□ P □□□□□□□ $y=g(x)$ □□□□□□□□□□□□□ x □□□ $f(x)\leq g(x)$ □

□III□□□□ x □□□ $f(x)=a$ (a □□□□□□□□□□□ x_1 □ x_2 □□□□ $|x_2-x_1|<\frac{a}{1-n}+2$ □

□□□□□□□□□□14 □□

□□□I□□ $f(x)=nx-x^n$ □□□ $f'(x)=n-nx^{n-1}=n(1-x^{n-1})$ □□□ $n\in N$ □□ $n\geq 2$ □

□□□□□□□□□□

□1□□ n □□□□□□ $f'(x)=0$ □□□ $x=1$ □□ $x=-1$ □□ x □□□□ $f'(x)$ □ $f(x)$ □□□□□□□□□

x	$(-\infty,-1)$	$(-1,1)$	$(1,+\infty)$
$f'(x)$	-	+	-
$f(x)$	↘	↗	↘

□□□ $f(x)$ □ $(-\infty,-1)$ □ $(1,+\infty)$ □□□□□□□ $(-1,1)$ □□□□□

□2□□ n □□□□□

□ $f'(x)>0$ □□ $x<1$ □□□□ $f(x)$ □□□□□

□ $f'(x)<0$ □□ $x>1$ □□□□ $f(x)$ □□□□□

□□□ $f(x)$ □ $(-\infty,1)$ □□□□□□ $(1,+\infty)$ □□□□□□

□Ⅱ□□□□□□ P □□□□ $(x_0$ □ $0)$ □□ $x_0=n^{\frac{1}{n-1}}$ □ $f'(x_0)=n-n^2$ □

□□ $y=f(x)$ □□ P □□□□□□□ $y=f'(x_0)(x-x_0)$ □□ $g(x)=f'(x_0)(x-x_0)$ □

□ $F(x)=f(x)-g(x)$ □□ $F(x)=f(x)-f'(x_0)(x-x_0)$ □□ $F'(x)=f'(x)-f'(x_0)$ □

□□ $f'(x)=-nx^{n-1}+n$ □ $(0,+\infty)$ □□□□□□□ $F'(x)$ □ $(0,+\infty)$ □□□□□□

□□□ $F'(x_0)=0$ □□□□ $x\in(0,x_0)$ □□ $F'(x)>0$ □□ $x\in(x_0$ □ $+\infty)$ □□ $F'(x)<0$ □

□□ $F(x)$ □ $\in(0,x_0)$ □□□□□□□ $(x_0$ □ $+\infty)$ □□□□□□

□□□□□□□□□□ x □□□ $F(x)\leq F(x_0)=0$ □

□□□□□□□□□ x □□□ $f(x)\leq g(x)$ □

□Ⅲ□□□□□□□ $x_1\leq x_2$ □

□□Ⅱ□□ $g(x)=(n-n^2)(x-x_0)$ □

□□□ $g(x)=a$ □□□ x_2' □□□ $x_2' = \frac{a}{n-n^2} + x_0$ □

□□II□□ $g(x_2) \geq f(x_2) = a = g(x_2')$ □□□ $x_2 \leq x_2'$ □

□□□□□□□ $y=f(x)$ □□□□□□□□□□ $y=h(x)$ □

□□ $h(x)=nx$ □□ $x\in(0,+\infty)$ □ $f(x)-h(x)=-x^n<0$ □

□□□□□□ $x\in(0,+\infty)$ □ $f(x)<h(x)$ □

□□□ $h(x)=a$ □□□ x_1' □□□ $x_1' = \frac{a}{n}$ □

□□ $h(x)=nx$ □ $(-\infty,+\infty)$ □□□□□□□ $h(x_1')=a=f(x_1)<h(x_1)$ □

□□ $x_1'<x_1$ □

□□□□□ $x_2 - x_1 < x_2' - x_1' = \frac{a}{1-n} + x_0$ □

□□ $n \geq 2$ □□□ $2^{n-1}=(1+1)^{n-1} \geq 1+C_{n-1}^1 = 1+n-1=n$ □

□□ $2 \geq n^{\frac{1}{n-1}} = x_0$ □

□□□ $|x_2 - x_1| < \frac{a}{1-n} + 2$ □

15□□□□□ $f(x)=4x-x^4$ □ $x\in R$□

□I□□ $f(x)$ □□□□□□

□II□□□□ $y=f(x)$ □ x □□□□□□□□□ P □□□□□ P □□□□□□□ $y=g(x)$ □□□□□□□□□□□□□□ x □□□ $f(x) \leq g(x)$ □

□III□□□□ $f(x)=a(a$ □□□□□□□□□□□ x_1 □ x_2 □□ $x_1<x_2$ □□□□ $x_2 - x_1 \leq -\frac{a}{3} + 4^{\frac{1}{3}}$ □

□□□□□I□□□□ $f(x)=4x-x^4$ □□□ $f'(x)=4-4x^3$ □

□ $f'(x)>0$ □□ $x<1$ □□□ $f(x)$ □□□□□

□ $f'(x)<0$ □□ $x>1$ □□□ $f(x)$ □□□□□

$\therefore f(x)$ □□□□□□□□ $(-\infty,1)$ □□□□□□□□ $(1,+\infty)$ □

□II□□□□□□ p □□□□ $(x_0$ □ $0)$ □□ $x_0=4^{\frac{1}{3}}$ □ $f'(x_0)=-12$ □

□□ $y=f(x)$ □□ P □□□□□□□ $y=f'(x_0)(x-x_0)$ □□ $g(x)=f'(x_0)(x-x_0)$ □

□□□ $F(x)=f(x)-g(x)$ □□ $F(x)=f(x)-f'(x_0)(x-x_0)$ □

□ $F'(x)=f'(x)-f'(x_0)$ □

 $F'(x_0)=0$ □ $\therefore$ □ $x\in(-\infty,x_0)$ □□ $F'(x)>0$ □□ $x\in(x_0$ □ $+\infty)$ □□ $F'(x)<0$ □

$\therefore F(x)$ □ $(-\infty,x_0)$ □□□□□□□ $(x_0$ □ $+\infty)$ □□□□□□

$\therefore$ □□□□□□ x □ $F(x)\leq F(x_0)=0$ □□□□□□□ x □□□ $f(x)\leq g(x)$ □

□III□□□□□□II□□□ $g(x)=-12(x-4^{\frac{1}{3}})$ □□□□ $g(x)=a$ □□□ x_2' □□□ $x_2'=-\frac{a}{12}+4^{\frac{1}{3}}$ □

 $g(x)$ □ $(-\infty,+\infty)$ □□□□□□□□□II□□ $g(x_2)\geq f(x_2)=a=g(x_2')$ □

□□ $x_2\leq x_2'$ □

□□□□□□□ $y=f(x)$ □□□□□□□□□□ $y=h(x)$ □□□ $h(x)=4x$ □

□□□□□ $x\in(-\infty,+\infty)$ □□ $f(x)-h(x)=-x^4\leq 0$ □□ $f(x)\leq h(x)$ □

□□□ $h(x)=a$ □□□ x_1' □□□ $x_1'=\frac{a}{4}$ □

 $h(x)=4x$ □ $(-\infty,+\infty)$ □□□□□□□ $h(x_1')=a=f(x_1)\leq h(x_1)$ □

[illegible] x_1', x_1 [illegible]

[illegible] $x_2 - x_1$, $x_2' - x_1' = -\frac{a}{3} + 4^{\frac{1}{3}}$ [illegible]